

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Aquicultura

O CULTIVO INTENSIVO DO CAMARÃO BRANCO (*Litopenaeus vannamei*) EM
SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO

Fábio Fregapani Silva

Florianópolis / SC
2003

194087

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Aquicultura

O CULTIVO INTENSIVO DO CAMARÃO BRANCO (*Litopenaeus vannamei*) EM
SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO

Relatório de Estágio Supervisionado II do
Curso de Engenharia de Aquicultura

Fábio Fregapani Silva

Orientador: Luís Arana Vinatea

Supervisor de Campo: Antenor G. Calixto

Supervisor Geral: Enox de Paiva Maia

EMPRESA: Fazenda Aquarium Aquicultura

do Brasil Ltda.

Florianópolis / SC
2003

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que sempre iluminou meu caminho.

A minha família Cláudio, Rita, Aline e Luíza, que me deu sustentação emocional e financeira.

A minha namorada Caroline que me ajudou em todos os momentos.

Aos meus amigos que sempre me incentivaram em tudo, especialmente ao Professor Luís Arana Vinatea, que me viabilizou e me apoiou neste estágio.

A Enox de Paiva Maia, que abriu as portas para me receber.

A todos os professores que me apoiaram e ajudaram durante o curso: Elpídeo Beltrame, Evoy Zaniboni, João Bosco Rodrigues, Luis Carlos Bernardi, Walter Seifert, Vinícius Cerqueira e Edemar Andreatta.

Aos funcionários da Fazenda Aquarium senhore (a) s Antenor, Amauri, Clézio, George, Rinaldi, Carlos, Gildomar, Emaciel, José Milton, Sérgio, Bruno, Texeira, Ideus, Aílton, Alexandre, Gootfreid e Núbia.

Principalmente as pessoas que contribuíram direta e indiretamente para minha formação pessoal e profissional.

ÍNDICE

Página

1. Introdução.....	1
2. Descrição da Empresa.....	2
3. Atividades Desenvolvidas.....	4
3.1 Preparação de Viveiros.....	4
3.2 Povoamento.....	5
3.3 Race-ways.....	5
3.4 Nutrição.....	6
3.5 Laboratório.....	9
3.6 Qualidade de água.....	10
3.6.1 Coleta de dados.....	10
3.6.2 Interpretação dos dados.....	11
3.6.2.1 OD.....	11
3.6.2.2 T°C.....	12
3.6.2.3 Salinidade.....	12
3.6.2.4 pH.....	12
3.6.2.5 Amônia (NH ₃ e NH ₄ ⁺).....	12
3.6.2.6 Nitrito (No ₂ ⁻).....	13
3.6.2.7 Nitratô (No ₃ ⁻).....	13
3.6.2.8 Fosfato.....	13
3.6.3 Tomada de Decisões.....	14
3.6.4 Funcionamento do setor de Q. de água.....	15
3.7 Biometria.....	15
3.7.1 Biometria com Balança Mecânica.....	15
3.7.2 Biometria com Balança Digital.....	16
3.8 Despesa.....	16
3.8.1 Análise Pré-despesa.....	16
3.8.2 Funcionamento da Despesa.....	17
3.9 Trabalho de Análise de Água Realizado.....	18
3.9.1 Introdução.....	18
3.9.2 Objetivos.....	19
3.9.3 Materiais e Métodos.....	19
3.9.4 Cronograma.....	20
3.9.5 Resultados e Discussão.....	21
4. Resultados.....	22
5. Discussão.....	23
6. Bibliografia.....	24
7. Análise Crítica.....	25
8. Anexos.....	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa do Brasil com a localização da Fazenda.

Figura 02: Foto de satélite da fazenda.

Figura 03: Aplicação de Calcário no fundo do viveiro.

Figura 04: Viragem do solo com trator de rabiça.

Figura 05: Aclimação das pós-larvas.

Figura 06: Construção de viveiro de race-way.

Figura 07: Isolamento do fundo do viveiro de race-way com argamassa.

Figura 08: Lay-out geral da atividade de transferência de juvenis.

Figura 09: Análise do exoesqueleto.

Figura 10: Choque térmico no camarão.

Figura 11: Monoblocos de despesca.

Figura 12: Lay-out geral da despesca.

Figura 13: Nascer do sol na fazenda.

Figura 14: Lay-out da fazenda.

Figura 15: Lay-out do experimento.

Obs: Todas as figuras encontram-se em anexo.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ficha de controle de preparação dos viveiros.

Tabela 2. Ficha de controle de povoamento.

Tabela 3. Ficha de controle de transferência.

Tabela 4. Ficha de contagem de fito e zôoplancton.

Tabela 5. Ficha de análise de nutrientes.

Tabela 6. Ficha de coleta de parâmetros.

Tabela 7. Gráficos dos parâmetros.

Tabela 8. Biometria com balança mecânica.

Tabela 9. Biometria com balança digital.

Tabela 10. Ficha de controle de despesca.

Tabela 11. Análise pré-despesca.

Manual de Análises de colorimétricas.

Obs: Todas as Tabelas encontram-se em anexo.

LISTA DE ABREVIATURAS

OD: Oxigênio dissolvido.

PH: Potencial hidrogeniônico.

Pl's: Pós-larvas.

Ppt: (parts per thousand) Partes por mil.

F.C.A.: Fator de conversão alimentar.

M.O.: Matéria orgânica.

Resumo

A fazenda Aquárium fica localizada no município de Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte (figura1). Tem área de 700 ha e conta atualmente com 62,4 ha de lamina d'água cultivada. Esta fica distante cerca de 30Km do mar e recebe água sob influência de marés e proveniente de poços artesianos. O sistema utilizado de trocas de água é o de recirculação. As atividades desenvolvidas estão dentro da área de cultivo de camarões sendo que nesta fazenda o cultivo de camarões é dividido em etapas e setores. As etapas são duas, a engorda em race-ways de 2200m² seguida pela engorda em Viveiros de 26000m². Os setores são os de preparação de viveiros, race-ways, qualidade de água, nutrição, laboratório, biometria e despesca. Os viveiros de engorda são padronizados, tendo as dimensões de 150x200 metros. A estruturas necessárias para um bom funcionamento dos viveiros, são bem projetadas, sendo que em momentos problemáticos considerados de risco para o cultivo, existem meios para a solução destes. Entre estas estruturas citadas estão bombas, canais, poços artesianos e grupo gerador. Cada viveiro é povoado com 2.000.000 de pl's de camarões, totalizando assim uma densidade de 76,9 pl's / m². Com esta densidade somada a bons resultados de sobrevivência, consegue-se por média, cerca de 8000Kg /há/ciclo de cultivo, totalizando 21000kg/viveiro/ciclo. Com esta densidade de estocagem usa-se uma ração com maior teor de PB e trabalha-se com um ciclo variando de 120-150 dias de cultivo. Para o funcionamento da fazenda, conta-se com 112 funcionários, cerca de 1,5 /ha. Este é um número bastante elevado comparado a carcinicultura em outros estados, mas acha-se necessário este número, por casos de 2000 horas extras totalizadas pelos funcionários no período de um mês. Vale citar ainda a organização funcional visto que cada funcionário tem sua função específica dentro do setor em que trabalha. A Fazenda ainda tem o controle da produção por meio de um software que diariamente atualizado, passa as informações gerais dos viveiros. O sistema funcional está descrito nas atividades realizadas.

1. Introdução

Este estágio foi realizado na Fazenda Aquárium Aqüicultura do Brasil Ltda, localizada na região estuarina do Sítio Várzea da Ema município de Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte. Foi desenvolvido durante o período de 10 de abril a 10 de junho totalizando um número de 450 horas. O orientador na UFSC foi o professor Luís Vinatea Arana, o supervisor da fazenda foi o Senhor Antenor G. Calixto, o responsável técnico pelo estágio e orientador na fazenda foi o Senhor Enox de Paiva Maia.

O estágio supervisionado II é de grande importância para a formação profissional pelo conhecimento de novos lugares desligados a UFSC, melhor preparação para lidar problemas do dia a dia, conhecimento de novas técnicas de manejo e soluções práticas, visualização e melhor entendimento das disciplinas ministradas em sala de aula e principalmente pelo início das práticas profissionais e introdução do profissional no mercado de trabalho.

Neste relatório estão presentes as atividades desenvolvidas dentro do estágio assim como uma idéia geral sobre as etapas, os setores e as formas de controle para o funcionamento da fazenda Aquárium. Vale citar em grande parte este controle pode ser aplicado ao cultivo de camarão em outras regiões.

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

2.1 Engenharia e Edificações

2.1.1 Viveiros, Canais e Comportas.

Os viveiros são todos padronizados sendo quadrados com dimensões de 150m x 200m (26000m²). Os viveiros são feitos de terra e construídos com o auxílio de uma retroescavadeira. Como o terreno é de origem argilosa, os taludes têm relação de 1,5: 1, e a larguras nas cristas dos taludes são de 4 metros. Atualmente a fazenda opera com 24 viveiros totalizando uma área de 62,4ha, mas pretende se operar até o término de 2003 com um total de 44 viveiros. Nos 24 viveiros em operação, existe um canal escavado (canal de abastecimento), o qual por meio de bombas abastece três canais de adução. Cada canal de adução é responsável pelo abastecimento de oito viveiros. Responsáveis pelo escoamento da água dos viveiros, estão os canais de escoamento (4), os quais estão intercalados com os de adução. A visualização dos viveiros está na figura 2 (anexo).

Todas as comportas são padronizadas sendo divididas em comportas de abastecimento e de despesca. As comportas de despesca são em forma de Y, sendo assim usadas para 2 viveiros. Para seu fechamento, são usadas tábuas de maçaranduba 3 cm de espessura 20cm de altura e 1,08m de comprimento, desta forma agüentam a pressão exercida pela água.

2.1.1.1. Raceways

Os race-ways estão atualmente em construção figura 3 e 4 (anexo) e serão povoados a partir de junho de 2003. Dispõem de uma área de 2200 m², e estes são revestidos com uma capa de cimento, areia e cal. Este é um sistema que possibilita um número maior de ciclos em um mesmo ano, maximizando a produção. Os race-ways são povoados com altas densidades, cerca de 1500 indivíduos/m², alimentações a cada 2-3 horas e altas renovações.

2.1.1.2.Bombas

Para o abastecimento dos canais de adução, são usadas 4 bombas sendo 2 submersas para os canais nº2 e nº3 e ainda 2 bombas centrífugas para o canal de adução nº1. Existe a possibilidade da água ser captada por meio de poços, os quais são furados ao longo do canal de escoamento nº1 e tem 35m de profundidade.

2.1.1.3.Aeradores

Os aeradores usados na Fazenda Aquarium são das marcas Bernauer e Cachoeira, sendo 10hp de potência por hectare, todos são conectados a rede elétrica de 380volts.

2.1.2,Rede elétrica

A rede elétrica que passa dentro da fazenda é de 4000volts, sendo usados transformadores de 4000-380volts para equipamentos como aeradores, bombas e motores elétricos e 4000-220 volts para a rede residencial.

2.1.3.Gerador

A fazenda conta ainda com um gerador de 225Kva da marca WEG com motor a diesel CUM. Este gerador é usado diariamente no horário de pico de consumo energético sendo este das 17:30 às 20:30 e como garantia de fornecimento em uma falta energética.

2.1.4.Edificações (Depósito, almoxarifado, alojamento e refeitório).

A fazenda conta com um refeitório com 40m², este conta com uma equipe de 7 funcionários. Um depósito de 40m² onde se armazena os equipamentos da pesca, rações e outros itens de utilidade. O almoxarifado é responsável por armazenar diversos itens e tem uma área de 9m². O alojamento conta com área total de 200m².

O laboratório tem uma área de 9m², possui revestimento de cerâmica e os equipamentos necessários às análises como microscópio, espectrofotômetro, vidrarias e agentes químicos.

3. Atividades Desenvolvidas

3.1 Preparação de Viveiros

A preparação dos viveiros é importante no aspecto de ajudar na qualidade de água, dando impulso à produtividade natural do viveiro e ajudando a minimizar os impactos causados aos viveiros pelo cultivo anterior.

O início da preparação se dá pela aplicação de hipoclorito de cálcio nas possas do fundo dos viveiros, com camarões “perdidos” do cultivo anterior a fim de eliminá-los. Recomenda-se que o solo fique exposto ao sol durante cerca de 15 dias para que o sol e o oxigênio do ar oxidem a matéria orgânica. A queima da matéria orgânica reduz os processos metabólicos das bactérias, evitando a produção de gases tóxicos já no início do cultivo. Após a secagem, é aplicada uma quantidade de 5000Kg de calcário por viveiro, dando cerca de 2000Kg/há, este é aplicado com o objetivo de desinfetar e corrigir o pH do solo. Aplicação de calcário, figura 3. Após a aplicação do calcário, é feita uma viragem no solo para uma melhor inserção do mesmo no solo. Esta viragem é feita com o auxílio de um trator de rabiça e um arado figura 4. Com o solo virado, o viveiro está pronto para receber água. Desta forma as comportas de drenagem são vedadas com espuma e cola de sapateiro. Após este procedimento, o viveiro é cheio até o nível de 75cm para sua fertilização, a fim de estimular crescimento fito e zooplanctônico, ajudando este nas alimentações em um primeiro momento após o povoamento e influenciando na qualidade de água até o final dos cultivos. Os fertilizantes usados são somente os de origem nitrogenada, pois os níveis de fosfato da água proveniente do rio já são bastante elevados. As quantidades de fertilizantes necessárias variam de acordo com a transparência, contagem fitoplanctônica e análise de nutrientes como amônia, nitrito e nitrato. Este setor conta com uma equipe de 3 funcionários, sendo que estes têm o auxílio da equipe de despesca (12 funcionários), quando não há despescas a serem realizadas. As atividades são as seguintes: desinfecção com hipoclorito, exposição do solo ao sol, calagem do fundo dos viveiros, viragem do solo e vedação da comporta de drenagem para o enchimento do viveiro.

A preparação dos viveiros é controlada pela tabela 1.

3.2 Povoamento

O povoamento é programado com antecedência, para permitir a preparação dos viveiros. As pl's são adquiridas dos laboratórios de larvicultura da região como Compescal e Equabrás. As pl's são transportadas em caixas de transporte do tipo Traspoty da marca Bernauer, pelo caminhão da própria fazenda. Chegando na fazenda é feita uma aclimação a fim de equilibrar a temperatura e a salinidade para diminuir o impacto estressante causado por estas diferenças. Recomenda-se que esta aclimação seja feita de modo que a mudança de temperatura e salinidade, não ultrapasse 1 grau de temperatura/hora e 1ppt/h respectivamente.

A aclimação é feita nas próprias caixas de transporte dentro do caminhão, colocando água do viveiro o qual será povoado por meio de baldes, até praticamente equilibrar a temperatura e a salinidades. Após o quase equilíbrio, as larvas são liberadas por meio de um encanamento até o viveiro. Aclimação figura 5. Ficha de povoamento tabela 2.

3.3 Race-ways

Atualmente estão em construção 3 race-ways a fim de se aumentar o número de ciclos durante um ano, melhorando a eficiência de produção (figura 6 e 7). O sistema a ser trabalhado é similar a um pré-berçário, com altas densidades de estocagem cerca de 1500 indivíduos/m² e diversas alimentações ao dia, a cada 2 horas. As pós-larvas são cultivadas cerca de 30 dias e são despescadas e transferidas para os viveiros como mostra a figura 8. O controle das transferências para os viveiros é feito como mostra a tabela 3. Os camarões são despescados e pesados dentro de monoblocos de plástico, a cada 10 pesagens realizadas é feita uma biometria, então é dividido o valor da soma das 10 pesadas pelo peso médio obtido na biometria, desta forma achas-e o número de camarões transferidos. Ao final somam-se todos os números de camarões transferidos. Sugere-se que para a transferência o camarão não esteja em muda, não sendo recomendáveis transferências quando as análises de exoesqueleto resultam em porcentagens menores de 80% de camarões com exoesqueleto bom.

3.4 Nutrição

A Alimentação dos camarões em viveiros de cultivo deve ser feita de modo que a quantidade de ração ministrada seja a quantidade exigida pelo camarão não permitindo que se tenham sobras, pela influencia direta nos custos de produção. Um bom controle na produtividade natural do viveiro somada a uma ração de boa qualidade pode melhorar consideravelmente a conversão alimentar, a qual é calculada com base na divisão da quantidade de ração ministrada pela biomassa total adquirida pelos camarões verificada na despesca. Ex: 30.000Kg de ração ministrada e 20.000Kg de camarões despescados (base na média desta fazenda) conversão $30.000\text{Kg}/20.000\text{kg} = 1,5 : 1$. Quanto mais baixo o valor da conversão melhor, mas deve-se considerar as condições do cultivo de camarões, se é um cultivo extensivo à conversão alimentar pode ser abaixo de $1 : 1$. Ex: $0,3 : 1$. Já em cultivos semi-intensivos a conversão gira em torno de $1 : 1$ a $1,3 : 1$. Em cultivos intensivos à super intensivos a conversão alimentar é piorada pela pouca disponibilidade do alimento endógeno proveniente da produtividade natural dos viveiros, cerca de $1,4$ à $x : 1$

A composição nutricional, a granulometria e o número de dietas ministradas no cultivo devem estar de acordo com o estágio de desenvolvimento do camarão assim como a densidade de cultivo. No início do cultivo a granulometria é menor e a quantidade de proteína bruta (PB) contida na ração é maior, aumentando-se a granulometria e diminuindo-se a quantidade de proteína dependendo da densidade ao longo do ciclo. Pode-se considerar ainda a migração inicial das Pl's (pós-larvas), no sentido: margem→meio do viveiro, assim como o estímulo da alimentação em bandejas. Pela proximidade da Fazenda Aquarium (Mossoró-RN), com grandes salinas, existe a disposição, biomassa congelada de artêmia (*artêmia salina* sp.), pelo preço de 2,00 reais / Kg, conseguindo-se um excelente complemento e ou substituição da ração com cerca de 60% de PB, influenciando um pouco no custo de produção, visto que o preço médio da ração está em R\$1,85 / Kg. O preço da ração tem variação direta com a quantidade adquirida, com a antecedência do pedido e com o valor do dólar.

O cálculo da quantidade de ração a ser ministrada diariamente é baseado no consumo obtido na ultima alimentação do dia anterior somado ao acréscimo

diário ministrado, o qual é de 100g/bandeja/alimentação. Ex: Tem-se um viveiro com 2,6ha e 140 bandejas, o cálculo para o dia seguinte deve ser somado o valor da última alimentação do dia anterior acrescido de $14\text{Kg} \times 3$, que é o valor total de 100g a mais por bandeja por alimentação \times o número de alimentações do dia. Como as rações desta fazenda são adquiridas em embalagens de 40 Kg, o valor de cada viveiro é dividido por 40Kg de modo a saber a quantidade de sacos por viveiro para facilitar a distribuição dos sacos. Caso dê algum valor quebrado como 8,5 sacos este valor é arredondado para cima: 9 sacos. A armazenagem da ração deve ser feita em lugar arejado, com estrados no chão e distanciada das paredes, para evitar umidade, e o cálculo do controle de estoque baseado na data de validade e dimensões do armazém.

A nutrição dos viveiros pode ser dividida em etapas, as quais são citadas a seguir em dia(s) de cultivo.

1º ao 7º

O início do cultivo é feito com 1,5 Kg de ração para cada 100.000 Pl's. Sendo 2.000.000 de Pl's por viveiro, o cálculo se dá pela multiplicação do número de Pl's no viveiro por 1,5, dividida por 100.000.

Ex:

Ração (Kg)/dia = $2.000.000 \times 1,5 / 100.000$, neste caso seriam 30 Kg de ração por dia, ainda deve-se ter uma alimentação com biomassa de artêmia.

1ªalim. 10Kg de R. 2ª alim. 10Kg de biomassa. 3ªalim. 10Kg de R. e 4ª alim. 10Kg de R.

Somando 30Kg de ração dividida em 3 alimentações e 10 Kg de biomassa em uma alimentação.

Neste período a ração é ministrada por voleio

8º ao 14º

Neste período tem-se o acréscimo de 40% a mais em relação à ração e a biomassa ministrada até o 7º dia, desta forma tem-se $30\text{Kg} \times 1,4 = 42\text{Kg}$ e $10\text{Kg} \times 1,4 = 14\text{Kg}$. Da mesma forma que na primeira semana o valor é dividido pelo número de alimentações.

1ª 14Kg de R. 2ª 14Kg de B. 3ª 14Kg de R. 4ª 14Kg de R. As alimentações são ministradas em uma fileira sim e outra não, para estimular a migração margem meio e também a alimentação em bandejas.

15º ao 20º

Incremento de 50% na ração em relação à semana anterior e o mesmo valor de cada alimentação para a biomassa de artêmia. Sendo $42\text{Kg} \times 1,5 = 63$ e 21Kg de artêmia.

1ª 21Kg de R. 2ª 21Kg de B. 3ª 21Kg de R. 4ª 21Kg de R. As alimentações são ministradas em todas as fileiras de bandejas mas não em todas as bandejas.

21º ao 30º

A partir do 21º dia de cultivo tem-se o início da ração peletizada com porcentagem de PB de pelo menos 35%, até então era usada ração triturada com 40% de PB e passa-se ainda a ministrar 3 alimentações diárias com intervalo de 1 dia e meio anteriormente inexistentes, agora no sábado à tarde e domingo e na última alimentação do sábado, é acrescida uma quantidade de 200g por bandeja. Dependendo do solicitado pelo camarão, pode-se acrescentar uma quantidade que varia de 50 à 200g por bandeja por alimentação. Arraçoador foto 10 (anexo)

1ª 28Kg de R. 2ª 35Kg de R. 3ª 42Kg de R. A partir do 21º dia as alimentações são ministradas em todas as bandejas do viveiro.

30º ao final do cultivo

Acréscimo de 100g por bandeja por alimentação.

Analisando os acréscimos de ração não se pode considerar sempre as quantidades exatas citadas acima como uma fórmula matemática, tudo vai depender de uma série de fatores que determinarão a alimentação requerida pelo camarão nos viveiros. Entre estes fatores estão o que causam estresse, principalmente os relacionados à qualidade de água.

3.5 Laboratório

O laboratório é o setor responsável pelas análises da água dos viveiros de cultivo, dos canais de adução, do canal escavado, do bueiro (ponto que tem contato direto com o rio) e da água proveniente do rio (local original de recepção da água). As coletas são feitas diariamente às 13:00hs com exceção das águas de sábado, pois como a coleta é feita neste horário, as águas só são analisadas no dia seguinte.

As águas são coletadas em dois pontos dos viveiros (comporta de despesca e comporta de abastecimento) e misturadas a fim de se ter uma melhor representatividade do viveiro. Para a coleta, se usa um coletor feito de pvc, com uma rolha no orifício de abertura. Este é amarrado a uma vara de alumínio com cerca de 3 metros para facilitar a coleta em cima das comportas. O coletor é mergulhado a uma profundidade de mais ou menos 50 cm, a esta profundidade a rolha é sacada e o coletor é puxado para cima, para se ter uma amostratividade da coluna d'água. As águas são armazenadas em uma geladeira, pois serão analisadas somente no dia seguinte como dito anteriormente. Sendo assim a baixa temperatura, evita ou diminui a reprodução fitoplanctônica e diminui a atividade de zooplâncton.

São realizadas ainda, análises de nutrientes e entre os nutrientes existentes, são analisados nitrito, nitrato, fosfato, sílica e amônia total. Para estas análises, utiliza-se um espectrofotômetro marca YSI modelo 9000. Este aparelho foi calibrado pela Alfatecnoquímica localizada em Florianópolis-SC, a qual fornece também os reagentes necessários para as análises. Nas análises dos nutrientes, são usados equipamentos de segurança como: jaleco, luvas descartáveis e óculos de segurança. Os passos para a realização destas análises estão em anexo (Manual de Análises Colorimétricas).

A contagem de fitoplâncton é feita em uma câmara de Neubauer (Hematocítômetro) no microscópio óptico. Pode se fazer a contagem nas lentes objetivas, de 10x ou de 40x. A câmara de Neubauer é uma lâmina composta de 2 partes para se realizar se necessário 2 contagens por vez. Cada parte é dividida em 4 quadrantes os quais são subdivididos em 16 quadrados. A soma dos 4 quadrantes é totalizada e o resultado é dividido por 4 para se achar a média

aritmética, este valor encontrado é multiplicado por 10.000, a fim de se encontrar o valor por ml. Vale lembrar que quando as células aparecem sobre as linhas de demarcação, elas são excluídas da contagem. Na câmara, diariamente é totalizado o número de fitoplâncton, se dando através da classificação das microalgas em Cianofíceas, Clorofíceas, Diatomáceas e de dinoflagelados. O zooplâncton é contado em uma câmara de Sidgwick, a qual armazena uma quantidade de 1ml, analisa-se na lente de 5x e o valor encontrado é multiplicado por 1000 para se ter o valor em litros. Esta análise é realizada somente nas quartas feiras.

As análises de água são todas arquivadas em tabelas, todas estão em anexo. (Tabela 4 fitoplâncton e zooplâncton). (Tabela 5 nutrientes).

3.6 Qualidade de Água

Este é o setor em que a maioria dos novos produtores necessita de auxílio técnico por ser o mais complexo. Pode se considerar como o mais importante para o mérito de uma boa sobrevivência e conseqüente boa produtividade. A sua complexidade está relacionada com o número relativamente grande de fatores tanto quanto pelas suas inter-relações. É possível afirmar ainda que muitos estudos e pesquisas podem e devem ser realizados a fim de um melhor conhecimento na qualidade da água.

Este setor pode se subdividir em três: Coleta de dados e parâmetros, interpretação dos dados e parâmetros e principalmente tomada de decisões. Nem sempre com as decisões bibliograficamente corretas, conseguem-se resultados dentro do esperado.

3.6.1 Coleta de Dados

Os dados como OD, T°C, pH, nível de coluna d'água, salinidade, transparência e cor, são coletados como sugere a Tabela 6. No período da noite as 20:00, 0:00 e 4:00 horas são coletados OD e T°C e se nesses horários os níveis de OD estiverem baixos, é feito um monitoramento de hora em hora.

Dados como contagem de fito e zooplâncton são coletados dos arquivos das contagens realizadas no laboratório.

Todos os parâmetros são registrados graficamente em folhas A4 milimetradas facilitando a visualização, estas folhas tem o período de um mês, tabela 7 (anexo).

3.6.2 Interpretação dos Dados

3.6.2.1 Oxigênio dissolvido (OD)

De acordo com Fast e Boyd apud Vinatea (1997), os tanques de cultivo possuem quatro fontes principais de oxigênio: fitoplancton e plantas aquáticas (fotossíntese), oxigênio atmosférico (difusão), oxigênio da água adicionada (renovação de água) e oxigênio a partir dos aeradores mecânicos.

Segundo Kepenys e Váradi apud Vinatea (1997), quando a atividade fotossintética começa a aumentar gradativamente durante as primeiras horas da manhã, o OD também começa a ser incrementado. O valor máximo de OD, em vários casos muito mais alto que o nível de saturação, pode ser observado ao entardecer. Já ao entrar a noite, a atividade fotossintética diminui rapidamente dando lugar aos processos de respiração, o que provoca uma diminuição do OD na água, assim como a oxidação do sedimento. Os dados como transparência, cor e contagem fitoplanctonica estão relacionados ao OD. Sendo assim, sugere-se que, as microalgas diatomáceas sejam as que prevaleçam dentro dos viveiros, dando uma coloração amarronzada a água, estas microalgas tem como característica principal, a inserção de oxigênio por fotossíntese durante o dia e baixo consumo do mesmo durante a noite. Microalgas como Clorófitas e Cianófitas inserem bastante oxigênio durante o dia, mas consomem grande parte durante a noite e estas caracterizam a água pelo tom verde da água. A manutenção dos níveis adequados de fitoplâncton é um aspecto importante, porém de difícil controle no manejo.

Dados como nível são de importância para se ter noção da quantidade de água que pode ser colocada dentro do viveiro, na necessidade de realizar um trabalho de renovação de água.

Níveis altos de OD ao entardecer, somado a um número grande de cianófitas (superior a 50.000 cel/ml) e de clorófitas (superior a 40.000 cel/ml), é um grande indicativo de quedas bruscas de OD no período da noite. Pode se considerar que se as quantidades de diatomáceas superarem a soma de

clorofíceas e cianofíceas, as quedas podem não ser tão bruscas. Sugere-se ainda que o número total de microalgas não ultrapasse 300.000 cel/ml.

3.6.2.2 Temperatura °C

A faixa de temperatura ideal é entre 25 e 32°C, mas é ideal que a temperatura esteja em torno de 30°C e não tenha grandes quedas à noite.

3.6.2.3 Salinidade

É possível cultivar camarões em salinidades a partir de 0,5‰, sendo usado à salinidade de cerca de 15 ‰. Esta salinidade é característica de ambientes estuarinos (águas mixoeuhalinas), os quais fazem parte do ciclo de vida dos camarões. A água é captada diretamente do rio e de poços artesianos visto que na época de seca a salinidade do rio atinge valores altíssimos (acima de 100ppt).

3.6.2.4 pH

O pH deve estar entre 7,0 e 9,0, pois se a água de um viveiro é mais ácida do que pH 6,5, ou mais alcalina que um pH 9,5, por um longo período de tempo o crescimento diminuirá (Swingle, 1961; Mount, 1973) apud Tavares (1994). Segundo Vinatea (1997), o pH atua diretamente nos processos de permeabilidade da membrana celular dos organismos integrante. Durante o processo fotossintético as microalgas podem elevar o pH dos viveiros. Quanto maior a biomassa de microalgas em relação à água, maiores e mais freqüentes serão as alterações do pH do meio.

3.6.2.5 Amônia (NH₃ e NH₄⁺)

A amônia total analisada deve estar entre 0,1 e 1,0mg/l. Este é o resultado da soma entre a amônia ionizada NH₄⁺ e amônia não ionizada NH₃. De acordo com Wuhrmam e Woker apud Vinatea (1997), a forma não ionizada NH₃, é a mais tóxica para os organismos aquáticos, as membranas branquiais são relativamente permeáveis a NH₃, mas não a NH₄⁺, desta forma a amônia não ionizada, causa mudanças histológicas nos rins e baço, aumenta o consumo de oxigênio nos tecidos, prejudica as brânquias e reduz a Habilidade do sangue em transportar oxigênio.

A amônia não ionizada não deve ultrapassar a quantidade de 0,4mg/l. A amônia tem relação direta com o pH, sendo que a forma NH_3 , incrementa-se dez vezes para cada grau de pH que aumente na água. A amônia excretada pelos organismos aquáticos é oxidada em nitrato pela ação das bactérias quimioautotróficas (nitrossomas e nitrobacter), que transformam NH_4^+ em NO_2^- e NO_2^- em NO_3^- .

3.6.2.6 Nitrito (NO_2^-)

As quantidades sugeridas de nitrito nesta fazenda devem estar abaixo de 0,1mg/l.

O nitrito é um composto intermediário no processo de nitrificação, em que a amônia é transformada em nitrito e logo em nitrato.

O efeito maléfico do nitrito está relacionado à capacidade deste oxidar a hemoglobina do sangue tornando a hemoglobina incapaz de transportar oxigênio, provocando desta forma a morte por asfixia dos organismos.

3.6.2.7 Nitrato (NO_3^-)

O nitrato é o produto final da oxidação da amônia. A toxidez do nitrato no cultivo de camarões não parece ser um grande problema, mas segundo Vinatea (1997) este composto pode tornar-se potencialmente tóxico em sistemas de recirculação de água (fazenda Aquarium), em que altos níveis podem ser alcançados como resultado da nitrificação da amônia. As análises do nitrato podem ser úteis também para ajudar no calculo de fertilizantes a base de nitrogênio, como Uréia. A toxicidade é devida a seu efeito sobre a osmorregulação e possivelmente sobre o transporte de oxigênio.

Os níveis de nitrato sugeridos na fazenda Aquarium estão compreendidos na faixa de 0,4-0,8 partes por mil.

3.6.2.8 Fosfato

O fosfato é analisado assim como o nitrito, nitrato e amônia, semanalmente. Os valores observados na fazenda Aquarium são altos, sendo que pelo sistema de recirculação, não são necessárias aplicações de fertilizantes fosfatados. Os níveis de fósforo têm importância, pois eles são grandes responsáveis por: Armazenar energia (ATP), participar na formação da membrana

celular, é um fator limitante na produtividade e é responsável pela eutrofização artificial.

3.6.3 Tomada de Decisões

Como citado anteriormente, existem muitas inter-relações dos fatores. Estas inter-relações tornam essenciais os conhecimentos das técnicas de controle de OD, pH, transparência, microalgas e etc, para se evitar um ambiente estressante para os camarões.

Os níveis de OD devem ser medidos ao longo do dia. Níveis acentuados (+ de 12mg/l) no período da tarde, associados com uma coloração verde, podem ser um grande indicativo de problemas com o OD à noite, pois podem os níveis cair bruscamente até atingir níveis letais. Neste caso pode ser feita uma renovação de água, conseguindo aumentar a transparência e diminuir a biomassa microalgal. No sistema adotado na Fazenda Aquarium (recirculação), o controle da transparência e da biomassa algal é feito através de calagens. A calagem consiste na aplicação de calcário a fim de reduzir a biomassa algal além de ajudar no controle do pH. Este é aplicado pelos arraçoadores dos viveiros a lanço tentando-se distribuir em toda lamina d'água.

Vale lembrar que o choque causado pela renovação de água pode induzir a ecdise (muda). A indução a ecdise através do choque térmico, muitas vezes é feita intencionalmente, a fim de diminuir as taxas de necroses analisadas. Esta indução pode vir associada a calagens para aumentar a disponibilidade de Ca (cálcio) nos viveiros, melhorando e facilitando a formação do exoesqueleto.

Os aeradores mecânicos à noite ajudam na manutenção dos níveis de OD e durante o dia auxilia no controle de estratificação térmica. Precisa-se ter consciência que muitas vezes durante o dia, os níveis de oxigênio estão mais altos que a saturação (cerca de 8,6mg/l para esta faixa de temperatura), sendo assim os aeradores ligados ajudam a diminuir a concentração através de perdas para atmosfera.

De acordo com as análises de fitoplâncton e gases realizadas, necessita-se trocas da água do canal de abastecimento, sendo feitas através do rio e pelos poços artesianos.

3.6.4 Funcionamento

Este setor conta com uma equipe de 1 técnico de qualidade de água, 2 auxiliares técnicos, 9 teleiros. Estas funções estão citadas abaixo.

Teleiros: Controle dos níveis dos viveiros, sendo que as instruções são passadas diariamente pelos auxiliares. Escovação das telas nas comportas de drenagem e abastecimento, para melhorar o fluxo de água e evitar a presença da fauna incrustante.

Auxiliar técnico: Fornecem auxílio ao técnico. Coletas de parâmetros, controle e fiscalização do pessoal e programação dos teleiros.

Técnico: Interpretação dos parâmetros e tomada de decisões.

3.7 Biometria

A biometria é essencial no cultivo de camarões marinhos, para que se saiba como está se dando o crescimento, ganho de peso e desenvolvimento afim de, calcular itens e a programação do cultivo.

A biometria é dividida em dois, a biometria com balança mecânica e biometria com balança digital.

3.7.1 Biometria com Balança Mecânica

Com balança mecânica, os camarões são pesados em grupos que giram entre 100 e 200 camarões e este peso obtido é dividido pelo número de camarões conseguindo-se assim a média aritmética. Os camarões são colocados em uma rede em forma de saco, logo após escorre-se o excesso de água e pesa-se descontando o peso de 2 gramas da água presente nos camarões. O valor obtido é anotado (peso total), sendo descontado 35 gramas da rede obtendo-se o valor do peso líquido. O valor do peso líquido é o valor a ser dividido pelo número de camarões. Quando as médias começam a ultrapassar 8 gramas, os camarões são selecionados por tamanho sendo em pequeno, médio e grande. Quando ocorre a seleção por tamanho, deve-se pesar todos os camarões da amostra requerida, assim conseguindo uma distribuição estatística de normalidade da população. Para obter a média aritmética de peso, deve-se dividir o peso líquido dos camarões pelo número de camarões da amostra, pois se as médias obtidas de pequenos médios e grandes forem somadas e divididas por 3, é como se não

existisse curva de distribuição normal de uma população, possivelmente alterando a média para mais ou menos do valor real. As anotações são feitas pela tabela 8.

3.7.2 Biometria com balança digital

Na biometria com a balança digital, os camarões são pesados individualmente e classificados conforme a tabela 9 em anexo. O número de camarões pesados gira em torno de 300, conseguindo-se com mais exatidão a paridade dos camarões assim como a distribuição da população. Estatisticamente com esta biometria, valores como desvio padrão (variação média em torno da média dos camarões) e variância, amplitude, moda e outros podem ser calculados, mas como o camarão é negociado pelo peso médio estes dados se tornam desnecessários.

Os pontos de coleta dentro de um mesmo viveiro têm que ser diferentes, de modo a evitar a seleção de um padrão de tamanho preferencialmente. É ideal que se tenha amostras de pelo menos dois pontos nos viveiros, um de cada lado.

3.8 Despesca

3.8.1 Análise Pré-Despesca

A despesca começa com base na biometria e na análise de pré-despesca realizada. Com a biometria atingindo a gramatura média perto de 12 gramas, à análise pré-despesca é realizada para verificar a formação e a dureza do exoesqueleto, além da formação muscular. As classificações são as seguintes. Deforme, necrose forte, necrose fraca, exoesqueleto flácido, exoesqueleto mole e exoesqueleto bom. As primeiras análises a serem feitas são as de deformação e ou de necrose. Não havendo nem deformação nem necrose, daí é feita a análise com relação à dureza do exoesqueleto. Esta análise é feita segurando-se o camarão pelas laterais, com seu dorso virado para a palma da mão (figura9). Passando-se o dedo indicador no seu dorso, verifica-se assim a dureza. As definições de cada item citado estão a seguir.

Deforme: qualquer alteração morfológica que tenha no exoesqueleto e ou musculatura.

Necrose: qualquer alteração da superfície do exoesqueleto sendo caracterizadas pela coloração marrom ou preta.

Necrose Fraca: é caracterizada pela presença de um ponto escuro pequeno no exoesqueleto ou musculatura (interna).

Necrose Forte: é caracterizada pela presença de mais de um ponto escuro pequeno e ou um ou vários pontos escuro grandes no exoesqueleto ou musculatura (interna).

Mole: quando todos os segmentos torácicos estão moles ou seja o camarão está em muda.

Flácido: quando somente os dois primeiros segmentos torácicos estão moles, podendo este estar relacionado tanto com a pré-muda como a pós-muda.

Conforme as análises feitas em cerca de 500 camarões, calcula-se a porcentagem de cada item (número obtido x 100/total de camarões analisados) e somam-se os itens de necrose forte e fraca totalizando a porcentagem de necrose. Sugeriu-se que para a despesca se tenha um número de cerca de 90% dos camarões com exoesqueleto bom e no máximo de 10% de necrose total. Vale lembrar que esta regra nem sempre é aplicada.

3.8.2 Funcionamento da Despesca

A despesca é realizada preferencialmente à noite, deste modo evitando que a alta temperatura ajude a estressar o camarão que ainda está no viveiro despescado, evitando também diferenças de temperatura entre a água do viveiro e do canal de adução, diminuindo assim as chances de choque na necessidade do reenchimento do viveiro. Desta forma consegue-se evitar a indução à ecdise. A despesca é realizada de noite também por outros pontos não relacionados diretamente ao camarão, como a ação do sol no gelo trazido para a despesca. O camarão é abatido com choque térmico, sendo colocado em caixas d'água de plástico de 1000 litros com gelo e metabissulfito de sódio (conservante). As quantidades de metabissulfito variam de acordo com a quantidade de camarões e de acordo com o futuro beneficiamento de destino, pois existem limites internacionais preestabelecidos. O controle da despesca é feito através da tabela 10. São pesados os monoblocos (caixas de plástico vazadas) com camarão e

anotados um a um, a cada dez pesadas são anotados as somas dos pesos, ao final de cem pesadas, é realizada a soma total dos pesos. Vale lembrar que as balanças são taradas com o peso dos monoblocos, facilitando assim os cálculos de soma. Durante a despesca são realizadas periodicamente análises de exoesqueleto e musculatura, a fim de verificar possíveis mudas e ou necroses. Estas análises são realizadas conforme a tabela 11.

Após a pesagem, os camarões são colocados com gelo em embalagens de isopor de 40 litros, com 20 Kg de camarões por caixa. São colocados de forma que sejam duas camadas de camarão e três de gelo. Estas caixas são colocadas e empilhadas no caminhão (baú) e levados por conta da empresa processadora. Detalhes da despesca figuras 10,11 e12.

3.9 Análise de Fitoplâncton, Zooplâncton e Nutrientes da água dos canais de adução, drenagem, Abastecimento e proveniente do rio.

3.9.1 Introdução

Este foi um trabalho realizado, paralelamente ao estágio. Consistia na análise das águas provenientes dos canais de adução, canais de drenagem, canal de abastecimento e do rio. A liberação dos efluentes gerados em uma fazenda de cultivo de camarões para o meio ambiente pode, causar grandes impactos ambientais. Com a problemática gerada ao meio ambiente por efluentes ricos em nutrientes e microalgas, tenta-se fazer um estudo a fim de se conhecer a faixa de solubilidade atingida pelos nutrientes, a fim de evitar a liberação de efluentes com níveis superiores aos encontrados na natureza. Quais serão os níveis que os nutrientes da água atingem na estação das chuvas? Será que existe diferença estatística entre os horários de maré baixa e maré alta? Será que os níveis atingidos pelos nutrientes e fitoplâncton e zooplâncton nos canais são mais altos do que a água supostamente pobre em nutrientes do rio?

Pela alta densidade de estocagem do cultivo, pela baixa conversão alimentar causando excesso de matéria orgânica, acredita-se que os níveis de amônia, nitrito e nitrato sejam altos, pelo sistema de recirculação e pelo solo de origem argilosa, também, acredita-se que os níveis de fosfato e sílica sejam altos. Com relação à água do rio, acredita-se que por ser de uma região estuarina, que

sob influencia de marés e neste caso grandes variações, tenha uma grande renovação de água, tenha diferenças nos níveis de nutrientes entre as marés assim como tenha níveis de nutrientes e microalgas mais baixos que em situações de cultivos intensivos.

3.9.2 Objetivos.

Geral: Auxiliar no conhecimento e no controle dos parâmetros da fazenda aquário.

Específico: Ter o conhecimento dos efluentes gerados, e dos níveis atingidos de nutrientes na estação de chuvas comparando-os entre si e verificando diferenças entre baixa-mar e préa-mar.

3.9.3 Materiais e Métodos

As águas eram coletas, somente nas datas de: lua cheia, quarto minguante, nova e quarto crescente, sendo assim mais ou menos semanalmente. Foi consultada a carta 703 de tábua de marés do período do experimento, sendo esta do Porto de Areia Branca-Termisa (Estado do Rio Grande do Norte), Latitude $04^{\circ} 49',5$ S e Longitude $037^{\circ} 02',4$ W°. Por convenção padronizou-se os horários das coletas de água as 10:00 horas e as 16:00 horas, pois os horários de marés baixas e altas eram muito perto destes horários.

Foram coletadas águas dos canais de adução 1, 2, 3, do canal de abastecimento em 2 pontos, dos canais de drenagem 1, 2, 3 e 4 e do rio. Figura 14.

As coletas eram feitas com o auxílio de uma moto Honda XLR. As águas eram coletadas com um coletor de pvc preso a uma vara de alumínio, com uma tampa presa por um fio, este era mergulhado a uma profundidade de 50 cm e a tampa era retirada, então, puxava-se o coletor pela coluna d'água a fim de se ter uma representatividade da coluna. As águas coletadas eram armazenadas em garrafas plásticas de 300ml até que a análise fosse realizada. As análises das águas coletadas as 10:00 horas eram analisadas até as 15:30h do mesmo dia. Já as análises das águas das 16:00 horas eram armazenadas em uma geladeira até o dia seguinte então eram analisadas a partir das 7:30h. Eram analisados fitoplâncton e zooplâncton como sugere o setor de laboratório descrito anteriormente, e registrados como sugere a Tabela 4, já os nutrientes eram

analisados no espectrofotômetro da fazenda também descrito anteriormente e registrados na tabela 5.

Os parâmetros como OD, Temperatura e salinidade, eram registrados em todos os pontos, nos dois horários e o pH não foi registrado, pois no início do experimento o aparelho (phmetro), estava com defeito. Foi ainda registrada presença de chuva durante as coletas ou no dia anterior.

3.9.4 Cronograma

Os experimentos foram realizados nas datas em negrito, descritas nas tabelas subseqüentes.

Abril/Maio.	2003					
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
06	07	08	09	00	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	01	02	03
04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

semana	D	S	T	Q	Q	S	S
01				X			
02					X		
03						X	
04						X	
05					X		
06							X

Vale lembrar que as luas e as marés foram as seguintes:

Dia	Lua	Maré as 10:00	Maré as 16:00
23/04	Quarto minguante	Alta 2,7 m	Baixa 1,0
01/05	Nova	Baixa 0,4	Cheia 3,2
09/05	Quarto crescente	Cheia 2,6	Baixa 1,1
16/05	Cheia	Baixa 0,0	Cheia 3,6
22/05	Quarto minguante	Cheia 2,8	Baixa 0,9
31/05	Nova	Baixa 0,5	Cheia 3,0

3.9.5 Resultados e Discussão.

Os resultados e discussão não foram concluídos até o presente momento.

4. Resultados

Pode se dizer que o sistema trabalhado nesta fazenda é de recirculação, pois usa se novamente a água escoada dos viveiros, mas como observado durante este período de estágio, quando os parâmetros relacionados à qualidade de água do canal de abastecimento estavam além dos limites aceitáveis eram feitas renovações de água, e a água rica em M.O., microalgas, dinoflagelados e nutrientes, era liberada para o meio ambiente sem nenhum tratamento. Atualmente este sistema pode ser considerado como de recirculação parcial e não total como sugere o Gerente Administrativo.

As densidades trabalhadas garantem uma grande produção por hectare, mas com estas densidades, os riscos relacionados a perdas por mortalidades são altos, os níveis de necroses observadas no exoesqueleto ultrapassam muitas vezes 50%, a conversão alimentar é claramente piorada, sendo raros os casos em que esta resulta em valores abaixo de 1,6 : 1, a lucratividade é piorada, o tempo de cultivo aumenta em quase 50%, o investimento em estruturas é mais alto, e o capital de giro tem que ser muito maior.

Dentre as atividades desenvolvidas anteriormente citadas, realizei atividades desde as mais simples como arrazoar viveiros e limpar telas até análises de nutrientes nos aparelhos do laboratório.

5. Discussão

Este sistema produtivo é interessante em alguns aspectos principalmente relacionados à produção por área cultivada, o número relativamente grande de empregos diretos oferecidos pela atividade e a sugestão da recirculação total sem nenhuma agressão ao meio ambiente. Mas será que o tempo de cultivo, os riscos de mortalidade, as possíveis epidemias, a lucratividade sendo piorada, o investimento inicial sendo maior e o custo com manutenção entre outros fatores compensam este sistema de cultivo adotado?

Sugere-se uma melhor administração do tempo dos funcionários, pois, observou-se que durante muitas horas do dia existiam funcionários disponíveis. A disponibilidade para horas extras era muito maior que durante o expediente normal. Desta forma geralmente se obtém números ilusórios da necessidade de novas contratações. A seleção de bons funcionários, acrescida de uma remuneração melhor pode melhorar a eficiência dos trabalhadores, podendo se diminuir a relação entre o número de funcionários e área de cultivo e ajudando a diminuir o número total de horas extras pagas aos funcionários. Sugere-se ainda a implantação dos canais de drenagem do lado sudoeste da fazenda antes de se aumentar a área de cultivo, a fim de se ter início a recirculação total, não necessitando de trocas periódicas com o meio ambiente; a maior valorização do funcionário implementando sistemas de participação na produtividade; melhorar a qualidade da alimentação do refeitório, e das condições dos alojamentos, inclusive banheiros e ainda realizar estudos relacionados a evitar as necroses e não somente saber como tratá-las.

6. Bibliografia

BOYD, C. E. *Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Agricultural Experiment Station.* Auburn University. Opelika, Alabama, USA. 1979.

BOYD, C. E. *Water Quality in Ponds for Aquaculture.* Birmingham Published Co., Alabama, USA. 1990

CHANG, W., OUYANG, H. *Dynamics of dissolved oxygen and vertical circulation in fish ponds.* Aquaculture, 74, 1988.

ESTEVEZ, F. *Fundamentos de Limnologia.* Rio de Janeiro: Ed. Interciência – FINEP, 1988.

TAVARES, L. H. S., *Limnologia Aplicada a Aqüicultura,* Jaboticabal – FUNEP, 1994.

VINATEA, L. A., *Princípios Químicos da Qualidade de Água em Aqüicultura.* Florianópolis – UFSC, 1997.

7. Análise Crítica

O estágio supervisionado II é um período de grande aprendizado, mas em termos de horas de estágio 360 h, é um tempo relativamente curto para o cumprir o objetivo deste estágio, particularmente achamos que seria ideal pelo menos 500 horas, pois em locais como onde realizamos este estágio necessitaria-se de mais tempo para o aprofundamento do conhecimento do sistema, assim como para uma maior experiência profissional.

O aprendizado relacionado a este estágio é enorme, não tendo uma disciplina ministrada em sala de aula que tenha a mesma dimensão. Mas é importante citar que o aprendizado é melhorado quando já se tem um embasamento técnico teórico e quando se tem um responsável técnico com experiência.

Quanto aos aspectos negativos posso falar como a atividade em geral por tratar se de uma atividade rural, a qual se trabalha externamente exigindo tanto mentalmente como fisicamente, se lida com pessoas com um nível escolar baixo, muitas vezes sendo difícil à realização correta de algumas atividades.

Quanto aos aspectos positivos, estão: o aprendizado, a vivência, o conhecimento de outros lugares, conhecimento de diferentes técnicas, crescimento pessoal, conhecimento de novas pessoas e principalmente as amizades realizadas.

8. Anexos

Anexo 1: Figuras

Anexo 2: Tabelas

Anexo 3: Manual de Análises Colorimétricas

Anexo 1: Figuras

Figura 01

Mapa do Brasil com a localização da Fazenda.



Figura 02

Foto de satélite da fazenda.



Figura 03

Aplicação de Calcário no fundo do viveiro.



Figura 04 Viragem do solo com trator de rabiça.



Figura 05

Aclimação das pós-larvas.



Figura 06

Construção de viveiro de race-way.



Figura 07

Isolamento do fundo do viveiro de race-way com argamassa.



Figura 08

Lay-out geral da atividade de transferência de juvenis.

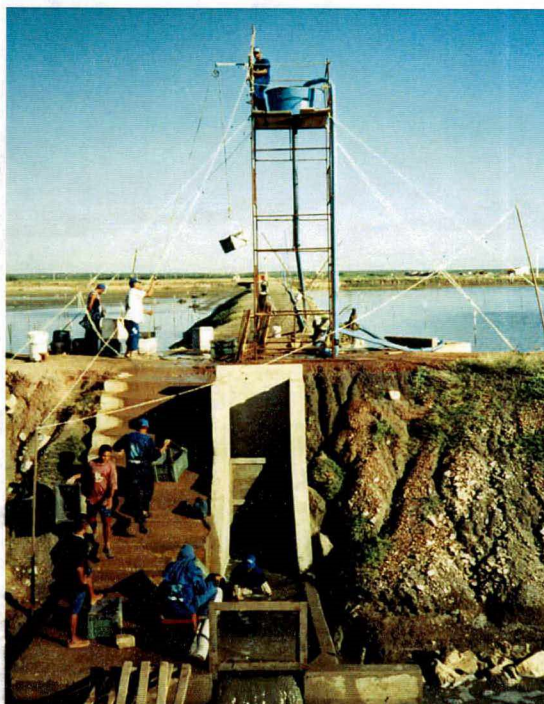


Figura 09

Análise do exoesqueleto.

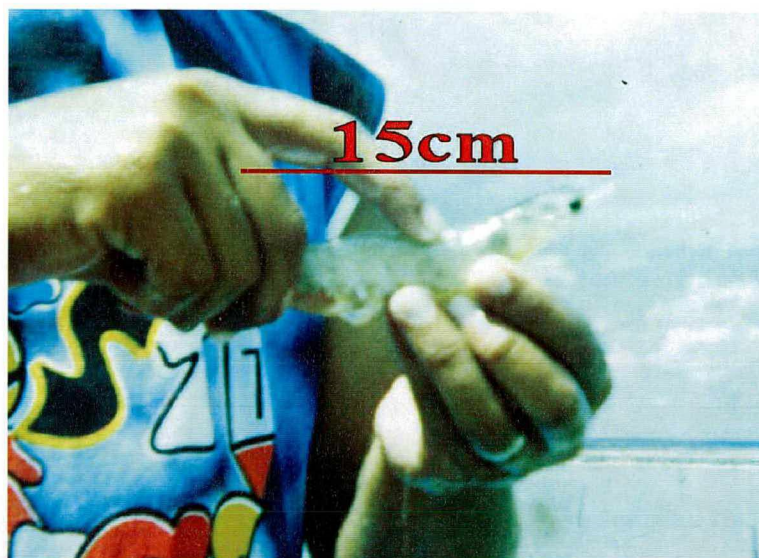


Figura 10

Choque térmico no camarão.



Figura 11

Monoblocos de despesca.



Figura 12

Lay-out geral da despesca.

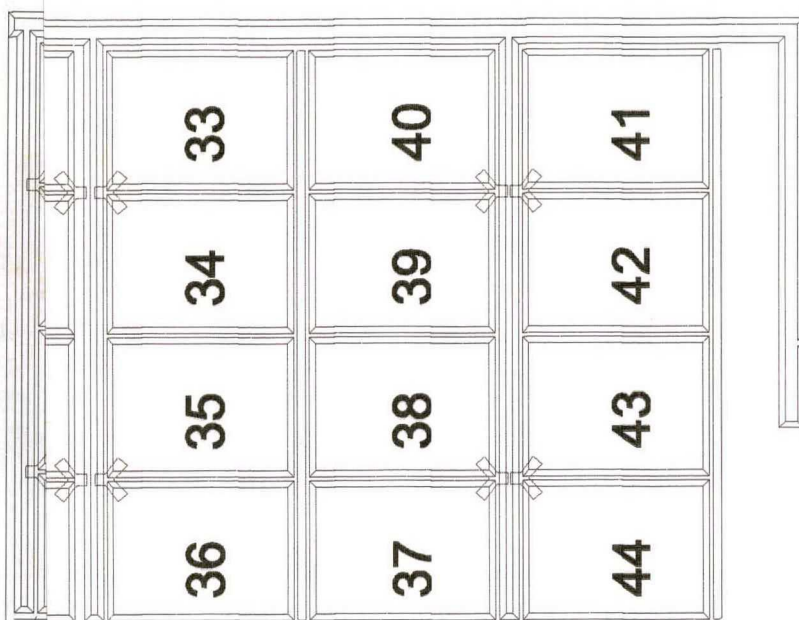


Figura 13

Nascer do sol na fazenda.



Estrada



RIO

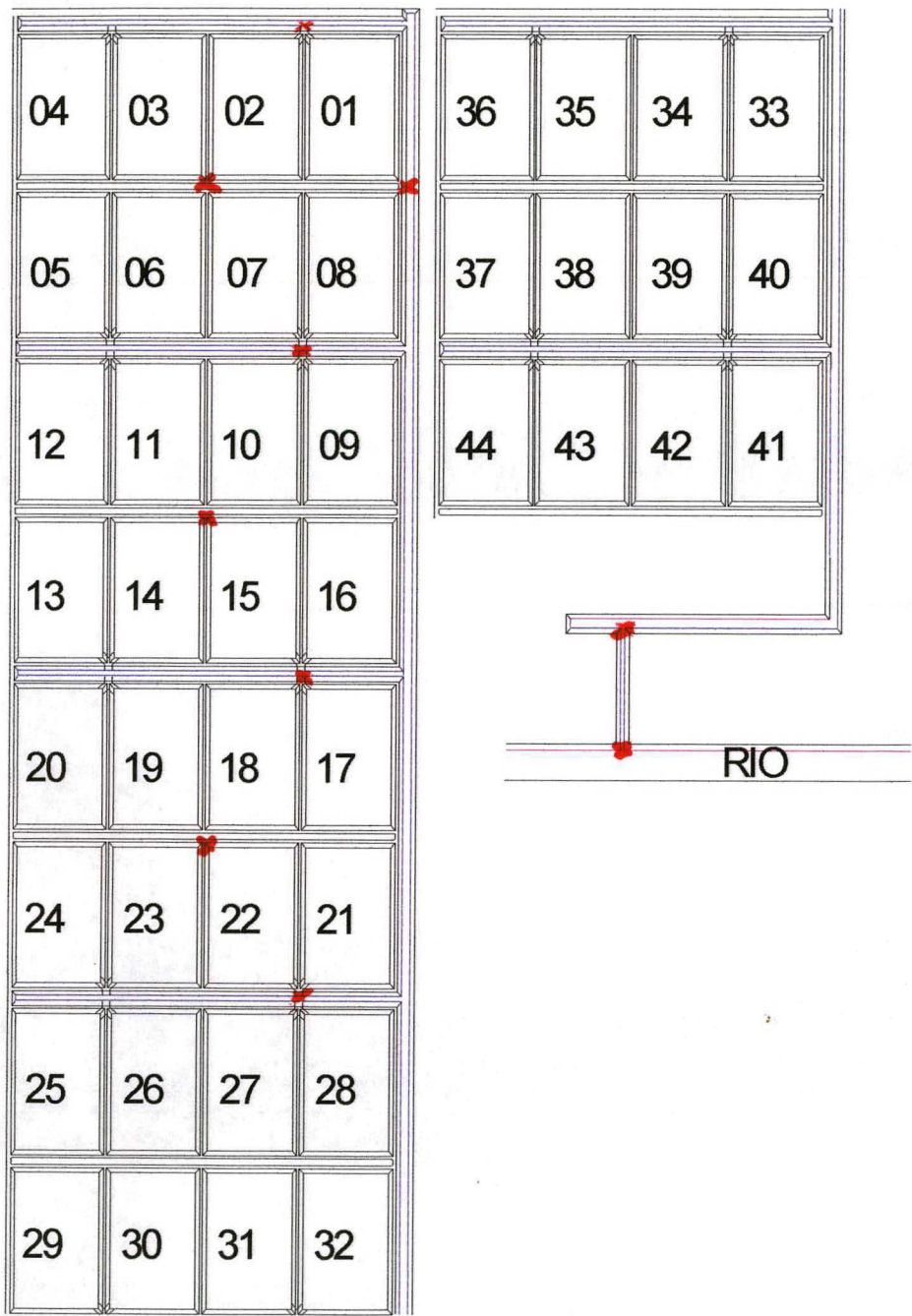
Figura 014

Fazenda Aquárium

data: 02/07

Figura 15

X Pontos de coletas das Análises de Água dos canais de abastecimento, adução, drenagem e rio.



Anexo 2: Tabelas

AQUARIUM – AQUICULTURA DO BRASIL LTDA.

Tabela 1

FICHA DE PREPARAÇÃO DE VIVEIRO			
VIVEIRO:			
CICLO:			
AREA:			
DATA ULTIMA DESPESCA			
DATA PRIMEIRO DIA C/ AGUA			
DATA FUNDO COBERTO			
DIAS ULTIMA DESPESCA - 1° DIA C/ AGUA			
CACO ₃	TIPO	DATA	KG
50% ANTES DE ARADO			
50% DEPOIS DE ARADO			
FERTILIZANTES			
ORGANICO	TIPO	DATA	KG
INORGANICO	TIPO	DATA	KG
	N		
	P.		
	SIL		
PESTICIDAS	TIPO	DATA	KG
% FUNDO ARADO			
P.H. MEDIO			
AMOSTRA DE SOLO P.H.			

GERENTE PRODUÇÃO

AUX. TECNICO

VIVEIRO:	
CICLO:	
AREA (HÁ):	

[illegible]

TOTAL DE PL'S:

DENS. MÉDIA DE POVOAMENTO:	
1	2

Análise da Água	Oxig.	Temp	Sal	PH
Água da Caixa				
Água do Viveiro				

OUTRAS OBSERVAÇÕES
Povoamento:
Início Acclimação:
Fim Acclimação:
Artéria:



Tabela 3

Controle de Transferência

Data ____/____/____

Rw ____ VE ____

PESAGEM

BIOMETRIA

PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO		SOMA	PESO	Nº/CAM	P/MED	C/TRANSF
										1					
										2					
										3					
										4					
										5					
										6					
										7					
										8					
										9					
										10					
														Total	

PESAGEM

BIOMETRIA

PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO		SOMA	PESO	Nº/CAM	P/MED	C/TRANSF
										1					
										2					
										3					
										4					
										5					
										6					
										7					
										8					
										9					
										10					
														Total	

PESAGEM

BIOMETRIA

PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO		SOMA	PESO	Nº/CAM	P/MED	C/TRANSF
										1					
										2					
										3					
										4					
										5					
										6					
										7					
										8					
										9					
										10					
														Total	

Total Geral de Camarões

Técnico Responsável

FAZENDA AQUARIUM - CONTAGEM DE CÉLULAS FITO E ZOOPLÂNCTON
Tabela 4

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

VE-	DATA: / /
Diatomáceas	cel/mL
Clorofíceas	cel/mL
Cianofíceas	cel/mL
Zooplâncton	indivíduo/L
Dinoflagelados	cel/mL
OBS:	

Técnico Responsável

[illegible]

VALORES EXPRESSOS EM NITRÓGENO (N)

[illegible]

AUXILIAR TÉCNICO:

DATA: / /

VE	DIAS	NOITE				MANHA				TARDE								FERTILIZAÇÃO/CALAGEM							
		20:00		00:00		O ₂	T°	PH	NIVEL	O ₂	T°	PH	SAL	D.S	NH ₄	COR	NIVEL	DIF	TIPO	KG	TIPO	KG	TIPO	KG	
		O ₂	T°	O ₂	T°																				
01																									
02																									
03																									
04																									
05																									
06																									
07																									
08																									
09																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
CE																									
AD1																									
AD2																									
AD3																									
RIO																									

Observações:



VE - _____ Data _____

Tabela 8 e 9.**TOTAL**

Biometria Mecânica

Média

Biometria Digital (Classificação)

Tot. Camarão

Peso Total

CLASSIFICAÇÃO

Média Mecânica

© 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 103–110

Média Digital

10 JOURNAL OF DOCUMENTATION, vol. 56, no. 1, 2002

Técnico/Responsável

9
AQUARIUM AQUICULTURA DO BRASIL LTDA
CONTROLE DE PESAGEM - DESPESCA

DATA: _____

HORARIO INICIAL : _____

Nº DE CAIXAS : _____

Nº DO VIVEIRO: _____

HORARIO FINAL : _____

Kg. DESPESCADO : _____

Nº : _____

Tabela 10

Nº	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
TOTAL										

Nº	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
TOTAL										

Nº	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
TOTAL										

Nº	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
TOTAL										

RESPONSÁVEL : _____ DESTINO : _____

Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda

Tabela 12

Análise de Despesa

[illegible]

Anexo 3: Manual de Análises Colorimétricas

Manual de Análises Colorimétricas



Fotocolorimetro

PROCEDIMENTO DE ANÁLISE- F010/B NITROGÊNIO AMONÍACAL
(N-NH₃) FOTOCOLORÍMETRO

ÁGUA DOCE

TÉCNICA

- 1 – Medir 5mL de amostra para o tubo de ensaio
- 2 – Fazer paralelamente uma prova em branco
Se o aparelho não possuir curva, preparar padrões de 1.0 e 2.0 ppm e ler a absorbância dos padrões para calcular o fator e utilizar o cálculo abaixo
- 3 – Adicionar 1,0 gota do **Reagente 01** e agitar
- 4 – Adicionar 2,0 gotas do **Reagente 02** e agitar
- 5 - Aguardar 10 minutos
- 6 – Ajustar o Fotocolorímetro no filtro azul ou na respectiva técnica do AT 2K ou
comprimento de onda 450 nm para espectrofotômetro
- 7 – Zerar o aparelho com o branco
- 8 – Fazer leitura dos padrões e amostras

ÁGUA SALGADA

TÉCNICA

- 1 – Medir 5mL de amostra para o tubo de ensaio
- 2 – Fazer paralelamente uma prova em branco
Se o aparelho não possuir curva, preparar padrões de 1.0 e 2.0 ppm e ler a absorbância dos padrões para calcular o fator e utilizar o cálculo abaixo
- 3 – Adicionar 20,0 gotas do **Reagente 01** e agitar
- 4 – Adicionar 2,0 gotas do **Reagente 02** e agitar
- 5 - Aguardar 10 minutos
Caso a amostra se apresente turva, quando passados os 10 minutos, repita a análise com 25 gotas do Reagente 01
- 6 – Ajustar o Fotocolorímetro no filtro azul ou na respectiva técnica do AT 2K ou
comprimento de onda 450 nm para espectrofotômetro
- 7 – Zerar o aparelho com o branco
- 8 – Fazer leitura dos padrões e amostras

ALFAKIT

R:Valdomiro Costa nº119– Trindade – Florianópolis SC CEP 88036-350
Fone (048) 233-2338 Fax (048) 233-2598

PROCEDIMENTO DE ANÁLISE- F010/B NITROGÊNIO AMONIACAL
(N-NH3) FOTOCOLORÍMETRO

RESULTADO

$$\text{Amônia(mg/l)} = \text{ABS} \times \text{F}$$

Onde:

ABS = Valor da absorbância lida no aparelho

F = Fator de calibração

A toxicidade da amônia varia em função do pH

6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	pH
0,19	0,73	2,31	7,76	19,58	45,12	%NH3

Ex: 2 ppm de amônia em pH 7,0; somente 0,73% é tóxica (0,0146 ppm).

Sendo assim o teor não é nocivo a organismos aquáticos.

OBSERVAÇÕES :

Para expressar os valores em NH3 multiplica-se o valor por 1.214

ALFAKIT

R:Valdomiro Costa nº119– Trindade – Florianópolis SC CEP 88036-350

Fone (048) 233-2338 Fax (048) 233-2598

TÉCNICA

- 1 - Medir 1,0 mL de amostra com a seringa plástica de 1 ml para um tubo de ensaio com tampa rosqueável
- 2 - Fazer paralelamente uma prova em branco
Se o aparelho não possuir curva, preparar padrões de 1.0 e 2.0 ppm e ler a absorbância dos padrões para calcular o fator e utilizar o cálculo abaixo
- 3 - Adicionar 01 medida grande do **Reagente 01**
- 4 - Agitar até dissolver parcialmente o **Reagente 01**
- 5 - Adicionar **cuidadosamente** com a seringa de vidro 2 gotas do **Reagente 02**
- 6 - Agitar até dissolver completamente o **Reagente 1**
- 7 - Adicionar **cuidadosamente** com a seringa de vidro 4.0 ml do **Reagente 02**
CUIDADO ao colocar o **Reagente 02**, pois a reação aquece o tubo e pode queimar a mão. Segure o tubo pela tampa e com papel
- 8 - Tampar o tubo com a tampa rosqueável.
- 9 - Inverter o frasco lentamente para misturar o reagente
- 10- Repetir a inversão por algumas vezes com **muito cuidado**
- 11- Aguardar 10 minutos
- 12- Ajustar o Fotocolorímetro no filtro azul ou na respectiva técnica do AT 2K ou comprimento de onda 415 nm para espectrofotômetro
- 13- Zerar o aparelho com o branco
- 14- Fazer leitura dos padrões e amostras

RESULTADO:

$\text{NITRATO (mg / l N-NO}_3\text{)} = \text{ABS} \times \text{F}$
--

Onde:

ABS: Valor da absorbância lida no aparelho

F: Fator de Calibração

OBSERVAÇÃO :

Para expressar os valores em NO₃ multiplica-se o valor por 4.428

ALFAKIT – J.L Química da Água LTDA

R: Valdomiro Costa nº 119 – Trindade – Florianópolis SC CEP 88036-350

Fone (048) 233-2338 Fax (048) 233-2598

www.alfatecniquimica.com.br

PROCEDIMENTO DE ANÁLISE- F053 NITROGENIO NITRITO
(N – NO2) FOTOCOLORÍMETRO

TÉCNICA

- 1 - Medir 5,0 mL de amostra para um tubo de ensaio
- 2 - Fazer paralelamente uma prova em branco
Se o aparelho não possuir curva, preparar padrões de 0.1 e 0.2 ppm e ler a absorbância dos padrões para calcular o fator e utilizar o cálculo abaixo
- 3 - Adicionar 2 gotas do **Reagente 01** e agitar
- 4 - Adicionar 2 gotas do **Reagente 02** e agitar bem
- 5 - Aguardar 10 minutos
- 6 - Ajustar o Fotocolorímetro no filtro verde ou na respectiva técnica do AT 2K ou comprimento de onda 520 nm para espectrofotômetro
- 7 - Zerar o aparelho com o branco
- 8 - Fazer leitura dos padrões e amostras

RESULTADO

$\text{NITRITO (mg / l)} = \text{ABS} \times \text{F}$
--

Onde:

ABS: Absorbância da amostra

F: Fator de Calibração

OBSERVAÇÃO :

Para expressar os valores em NO2 multiplica-se o valor por 3,28

ALFAKIT – J.L Química da Água LTDA

R: Valdomiro Costa nº 119 – Trindade – Florianópolis SC CEP 88036-350

www.alfatecnoquimica.com.br

TÉCNICA

- 1 - Medir 5,0 mL de amostra para um tubo de ensaio
- 2 - Fazer paralelamente uma prova em branco
Se o aparelho não possuir curva, preparar padrões de 1.0 e 2.0 ppm e ler a absorbância dos padrões para calcular o fator e utilizar o cálculo abaixo
- 3 - Adicionar 3 gotas do **Reagente 01** e agitar
- 4 - Adicionar 01 medida do **Reagente 02** e agitar
- 5 - Aguardar 10 minutos
- 6 - Ajustar o Fotocolorímetro no filtro vermelho ou na respectiva técnica do AT 2K ou comprimento de onda 650 nm para espectrofotômetro
- 7 - Zerar o aparelho com o branco
- 8 - Fazer leitura dos padrões e amostras

RESULTADO

$$(\text{mg} / \text{l PO}_4) = \text{ABS} \times \text{F}$$

Onde:**ABS:** Valor da Absorbância lida no aparelho.**F:** Fator de Calibração

ALFAKIT – J.L Química da Água LTDA**R: Valdomiro Costa nº 119 – Trindade – Florianópolis SC CEP 88036-350****Fone (048) 233-2338 Fax (048) 233-2598****www.alfatecnoquimica.com.br**

TÉCNICA

- 1 - Medir 5 ml de amostra para tubo de ensaio
- 2 - Fazer paralelamente uma prova em branco
Se o aparelho não possuir curva, preparar padrões de 1.0 e 2.0 ppm e ler a absorbância dos padrões para calcular o fator e utilizar o cálculo abaixo
- 3 - Adicionar 4 gotas do **Reagente 1** e agitar
- 4 - Aguardar 5 minutos
- 5 - Adicionar 4 gotas do **Reagente 2** e agitar
- 6 - Aguardar 10 minutos
- 7 - Adicionar 01 medida do **Reagente 3** agitar
- 8 - Aguardar 10 minutos
- 9 - Ajustar o Fotocolorímetro no filtro vermelho ou na respectiva técnica do AT 2K ou comprimento de onda 660 nm para espectrofotômetro
- 10 - Zerar o aparelho com o branco
- 11 - Fazer leitura dos padrões e amostras

RESULTADO:

$$Si = (mg / l SiO_2) = ABS \times F$$

Onde:

ABS: Absorbância

F: Fator de concentração

ALFAKIT – J.L Química da Água LTDA

R: Valdomiro Costa nº 119 – Trindade – Florianópolis SC CEP 88036-350

Fone (048) 233-2338 Fax (048) 233-2598

www.alfatecnoquimica.com.br

TÉCNICA

- 1 - Medir 5 ml de amostra para tubo de ensaio
- 1 - A coleta para analisar Sulfeto deverá ser em frasco de vidro, caso a análise seja realizada 12 horas após a coleta, devemos conservá-la adicionando 2 ml de Acezin para cada 100 mL de amostra
- 2 - Fazer paralelamente uma prova em branco
Se o aparelho não possuir curva, preparar padrões de 0.1 e 0.2 ppm e ler a absorbância dos padrões para calcular o fator e utilizar o cálculo abaixo.
Não adicionar reagentes nos padrões
- 3 - Adicionar 01 gota de Acezin
- 4 - Adicionar 5 gotas do Reagente 1 e agitar
- 5 - Adicionar 01 gota do Reagente 2 e agitar
- 6 - Aguardar 10 minutos
- 7 - Ajustar o Fotocolorímetro no filtro vermelho ou na respectiva técnica do AT 2K ou comprimento de onda 660 nm para espectrofotômetro
- 8 - Zerar o aparelho com o branco
- 9 - Fazer leitura dos padrões e amostras

RESULTADO:

$$S = (\text{mg / l } S^-) = \text{ABS} \times F$$

Onde:

ABS: Absorbância

F: Fator de concentração

ALFAKIT – J.L Química da Água LTDA

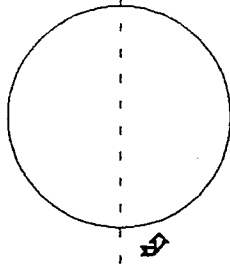
R: Valdomiro Costa nº 119 – Trindade – Florianópolis SC CEP 88036-350

Fone (048) 233-2338 Fax (048) 233-2598

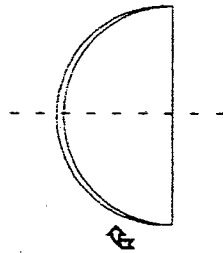
www.alfatecnoquimica.com.br

Preparação do papel filtro e filtração

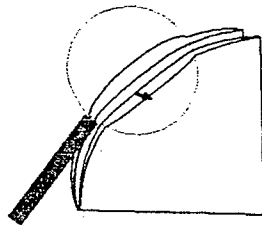
1 Dobre



2 Dobre Novamente



3



Forme o funil filtro puxando o papel entre a primeira e a segunda dobra.

4

Coloque o filtro sobre a cubeta plastica conforme a foto1.



Foto1

SULFETO		NITRITO		AMONIA		ORTOFOSFATO		SILICA		NITRATO	
C	T%	C	T%	C	T%	C	T%	C	T%	C	T%
0,000	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
0,002	99	0,002	99	0,07	99	0,08	99	0,02	99	0,03	99
0,003	98	0,003	98	0,14	98	0,16	98	0,04	98	0,06	98
0,005	97	0,005	97	0,21	97	0,25	97	0,05	97	0,09	97
0,006	96	0,006	96	0,28	96	0,33	96	0,07	96	0,13	96
0,008	95	0,008	95	0,35	95	0,41	95	0,09	95	0,16	95
0,009	94	0,009	94	0,43	94	0,50	94	0,11	94	0,19	94
0,011	93	0,011	93	0,50	93	0,59	93	0,13	93	0,22	93
0,013	92	0,013	92	0,57	92	0,67	92	0,15	92	0,26	92
0,014	91	0,014	91	0,65	91	0,76	91	0,17	91	0,29	91
0,016	90	0,016	90	0,72	90	0,85	90	0,19	90	0,32	90
0,018	89	0,018	89	0,80	89	0,94	89	0,21	89	0,36	89
0,019	88	0,019	88	0,88	88	1,03	88	0,23	88	0,39	88
0,021	87	0,021	87	0,96	87	1,12	87	0,25	87	0,43	87
0,023	86	0,023	86	1,04	86	1,22	86	0,27	86	0,46	86
0,025	85	0,025	85	1,12	85	1,31	85	0,29	85	0,50	85
0,026	84	0,026	84	1,20	84	1,41	84	0,31	84	0,54	84
0,028	83	0,028	83	1,28	83	1,50	83	0,33	83	0,57	83
0,030	82	0,030	82	1,36	82	1,60	82	0,36	82	0,61	82
0,032	81	0,032	81	1,45	81	1,70	81	0,38	81	0,65	81
0,034	80	0,034	80	1,53	80	1,80	80	0,40	80	0,69	80
0,036	79	0,036	79	1,62	79	1,90	79	0,42	79	0,73	79
0,038	78	0,038	78	1,71	78	2,00	78	0,45	78	0,76	78
0,040	77	0,040	77	1,80	77	2,11	77	0,47	77	0,80	77
0,041	76	0,041	76	1,89	76	2,21	76	0,49	76	0,84	76
0,043	75	0,043	75	1,98	75	2,32	75	0,52	75	0,88	75
0,046	74	0,046	74	2,07	74	2,43	74	0,54	74	0,93	74
0,048	73	0,048	73	2,16	73	2,54	73	0,56	73	0,97	73
0,050	72	0,050	72	2,26	72	2,65	72	0,59	72	1,01	72
0,052	71	0,052	71	2,35	71	2,76	71	0,61	71	1,05	71
0,054	70	0,054	70	2,45	70	2,88	70	0,64	70	1,10	70
0,056	69	0,056	69	2,55	69	2,99	69	0,67	69	1,14	69
0,058	68	0,058	68	2,65	68	3,11	68	0,69	68	1,19	68
0,061	67	0,061	67	2,75	67	3,23	67	0,72	67	1,23	67
0,063	66	0,063	66	2,86	66	3,35	66	0,75	66	1,28	66
0,065	65	0,065	65	2,96	65	3,48	65	0,77	65	1,32	65
0,067	64	0,067	64	3,07	64	3,60	64	0,80	64	1,37	64
0,070	63	0,070	63	3,17	63	3,73	63	0,83	63	1,42	63
0,072	62	0,072	62	3,28	62	3,86	62	0,86	62	1,47	62
0,075	61	0,075	61	3,40	61	3,99	61	0,89	61	1,52	61
0,077	60	0,077	60	3,51	60	4,12	60	0,92	60	1,57	60
0,080	59	0,080	59	3,63	59	4,26	59	0,95	59	1,62	59
0,082	58	0,082	58	3,74	58	4,40	58	0,98	58	1,68	58
0,085	57	0,085	57	3,86	57	4,54	57	1,01	57	1,73	57
0,088	56	0,088	56	3,98	56	4,68	56	1,04	56	1,78	56
0,090	55	0,090	55	4,11	55	4,82	55	1,07	55	1,84	55
0,093	54	0,093	54	4,23	54	4,97	54	1,11	54	1,90	54
0,096	53	0,096	53	4,36	53	5,12	53	1,14	53	1,95	53
0,099	52	0,099	52	4,49	52	5,28	52	1,17	52	2,01	52
0,102	51	0,102	51	4,63	51	5,43	51	1,21	51	2,07	51

0,105	50	0,105	50	4,76	50	5,59	50	1,24	50	2,13	50
0,108	49	0,108	49	4,90	49	5,76	49	1,28	49	2,19	49
0,111	48	0,111	48	5,04	48	5,92	48	1,32	48	2,26	48
0,114	47	0,114	47	5,19	47	6,09	47	1,35	47	2,32	47
0,117	46	0,117	46	5,34	46	6,27	46	1,39	46	2,39	46
0,121	45	0,121	45	5,49	45	6,44	45	1,43	45	2,46	45
0,124	44	0,124	44	5,64	44	6,62	44	1,47	44	2,53	44
0,128	43	0,128	43	5,80	43	6,81	43	1,51	43	2,60	43
0,131	42	0,131	42	5,96	42	7,00	42	1,56	42	2,67	42
0,135	41	0,135	41	6,13	41	7,19	41	1,60	41	2,74	41
0,138	40	0,138	40	6,30	40	7,39	40	1,64	40	2,82	40
0,142	39	0,142	39	6,47	39	7,60	39	1,69	39	2,90	39
0,146	38	0,146	38	6,65	38	7,81	38	1,74	38	2,98	38
0,150	37	0,150	37	6,83	37	8,02	37	1,78	37	3,06	37
0,154	36	0,154	36	7,02	36	8,24	36	1,83	36	3,14	36
0,159	35	0,159	35	7,21	35	8,47	35	1,88	35	3,23	35
0,163	34	0,163	34	7,41	34	8,71	34	1,94	34	3,32	34
0,168	33	0,168	33	7,62	33	8,95	33	1,99	33	3,41	33
0,172	32	0,172	32	7,83	32	9,19	32	2,04	32	3,50	32
0,177	31	0,177	31	8,05	31	9,45	31	2,10	31	3,60	31
0,182	30	0,182	30	8,27	30	9,72	30	2,16	30	3,70	30
0,187	29	0,187	29	8,51	29	9,99	29	2,22	29	3,81	29
0,192	28	0,192	28	8,75	28	10,27	28	2,28	28	3,92	28
0,198	27	0,198	27	9,00	27	10,57	27	2,35	27	4,03	27
0,204	26	0,204	26	9,26	26	10,87	26	2,42	26	4,14	26
0,210	25	0,210	25	9,53	25	11,19	25	2,49	25	4,26	25
0,216	24	0,216	24	9,81	24	11,52	24	2,56	24	4,39	24
0,222	23	0,222	23	10,10	23	11,86	23	2,64	23	4,52	23
0,229	22	0,229	22	10,40	22	12,22	22	2,72	22	4,66	22
0,236	21	0,236	21	10,72	21	12,59	21	2,80	21	4,80	21
0,243	20	0,243	20	11,06	20	12,99	20	2,89	20	4,95	20
0,251	19	0,251	19	11,41	19	13,40	19	2,98	19	5,11	19
0,259	18	0,259	18	11,78	18	13,84	18	3,08	18	5,27	18
0,268	17	0,268	17	12,18	17	14,30	17	3,18	17	5,45	17
0,277	16	0,277	16	12,59	16	14,79	16	3,29	16	5,64	16
0,287	15	0,287	15	13,04	15	15,31	15	3,40	15	5,83	15
0,297	14	0,297	14	13,51	14	15,86	14	3,53	14	6,05	14
0,308	13	0,308	13	14,02	13	16,46	13	3,66	13	6,28	13
0,320	12	0,320	12	14,57	12	17,11	12	3,80	12	6,52	12
0,334	11	0,334	11	15,17	11	17,81	11	3,96	11	6,79	11
0,348	10	0,348	10	15,82	10	18,58	10	4,13	10	7,08	10
0,364	9	0,364	9	16,55	9	19,43	9	4,32	9	7,41	9
0,382	8	0,382	8	17,36	8	20,38	8	4,53	8	7,77	8
0,402	7	0,402	7	18,27	7	21,46	7	4,77	7	8,18	7
0,425	6	0,425	6	19,33	6	22,70	6	5,05	6	8,65	6
0,453	5	0,453	5	20,58	5	24,17	5	5,38	5	9,21	5
0,486	4	0,486	4	22,12	4	25,97	4	5,78	4	9,90	4
0,530	3	0,530	3	24,09	3	28,30	3	6,29	3	10,79	3
0,591	2	0,591	2	26,88	2	31,57	2	7,02	2	12,03	2
0,696	1	0,696	1	31,64	1	37,16	1	8,26	1	14,16	1
#####	0	#####	0	#####	0	#####	0	#####	0	#####	0